

Electrically-operated magnetic safety valve for flammable gas

Patent number: DE10200273
Publication date: 2003-07-24
Inventor: BERGER SIEGFRIED (DE)
Applicant: KARL DUNGS GMBH & CO KG (DE)
Classification:
- International: F16K31/42; F23N1/00; F16K31/12; F23N1/00; (IPC1-7): F16K31/126
- european: F16K31/42; F23N1/00F
Application number: DE20021000273 20020107
Priority number(s): DE20021000273 20020107

[Report a data error here](#)**Abstract of DE10200273**

A safety release valve (1) for flammable gas has a membrane (25) drive (16) which is sealed against the valve housing (2) inner chamber (5) by a rolling membrane (19). Both the main membrane (25) and rolling membrane guide the valve spindle (11) in a radial direction. The drive (16) consists of a single working chamber (45) which is charged with gas to open the valve. The other chamber (39) is ventilated. When the magnetic valve (46) shuts, the sole working chamber (45) is unpressurised.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



**(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 00 273 A 1**

⑤) Int. Cl.⁷:
F 16 K 31/126

(21) Aktenzeichen: 102 00 273-8
(22) Anmeldetag: 7. 1. 2002
(43) Offenlegungstag: 24. 7. 2003

DE 102 00273 A1

⑦ Anmelder:
Karl Dungs GmbH & Co. KG, 73660 Urbach, DE

74 Vertreter:
Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

72 Erfinder:
Berger, Siegfried, 73278 Schlierbach, DE

56 Entgegenhaltungen:

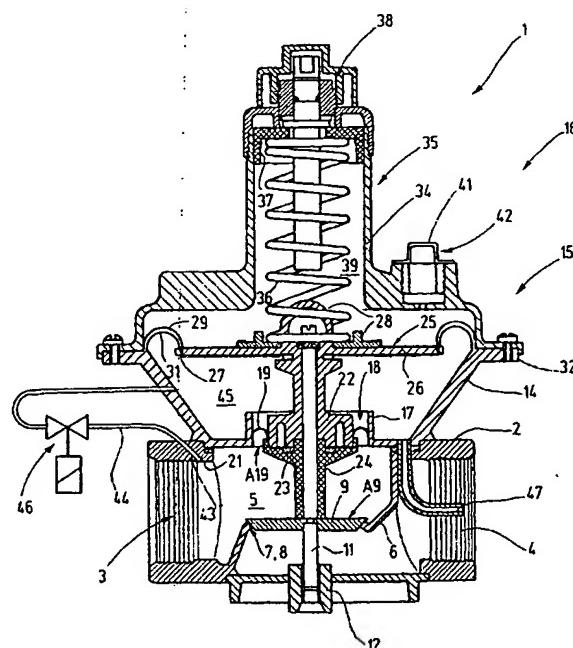
DE	43 28 617	C2
DE	26 06 167	C2
DE	100 19 049	A1
DE	100 06 600	A1
DE	23 49 384	A1
US	47 21 284	
US	43 04 390	
US	37 43 237	

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elektrisch gesteuertes Gasventil

57 Ein insbesondere als Sicherheitsventil verwendbares Ventil (1) für brennbares Gas weist einen Membranstellantrieb auf, der über eine Rollmembran (19) gegen den Innenraum (5) des Ventilgehäuses (2) abgedichtet ist. Sowohl die Membran (25) als auch die Rollmembran (19) führen die Ventilspindele (11) in Radialrichtung. Der Stellantrieb (16) weist nur eine gasbeaufschlagte Arbeitskammer (45) auf, die zum Öffnen des Ventils mit Gas geflutet wird - seine andere Kammer (39) ist belüftet. Schließt das Magnetventil (46), ist die einzige Arbeitskammer (45) drucklos.



DE 10200273 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein insbesondere als Gassicherheitsventil einsetzbares Gasventil mit geringem Stromverbrauch.

[0002] In vielen Fällen stellt sich die Aufgabe, ein Gasventil, an das erhöhte Sicherheitsanforderungen gestellt werden und das somit als Gassicherheitsventil bezeichnet wird, mit einer elektrischen Betätigungsseinrichtung zu versehen. Damit ist eine elektrische Betätigungsseinrichtung vorzusehen, die die zur Betätigung des Ventilverschlussglieds erforderlichen Kräfte, insbesondere auch die zur Überwindung von Vorspannkräften erforderlichen Zugkräfte aufbringen kann. Je größer das betreffende Gassicherheitsventil ist desto kräftiger muss der Magnantrieb sein. Dies stellt insbesondere dann ein Hindernis dar, wenn die Steuerschaltung den Strombedarf eines kräftigen Magnantriebs nicht decken kann. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn die Steuerschaltung batteriegestützt und über lange Zeit ohne Wartung arbeiten soll.

[0003] Ein Gassicherheitsventil muss darüber hinaus so beschaffen sein, dass erhöhter Eingangsgasdruck nicht zum Öffnen des Gasventils führen kann, dass ein Gegendruck von einer definierten Größe, beispielsweise 50 Millibar oder 150 Millibar ertragen wird, ohne dass das Ventil öffnet und dass das Ventil automatisch schließt, wenn es kein Erregungssignal mehr erhält.

[0004] Beispielsweise aus der DE 26 06 167 C2 ist ein Dampfventil bekannt, das als Pilotventil ausgebildet ist. Dieses Ventil weist ein Ventilgehäuse mit einem Eingang und einem Ausgang und einem Innenraum auf. In dem Innenraum ist ein Ventilsitz angeordnet, dem ein Ventilverschlussglied zugeordnet ist. Dieses somit in dem Innenraum angeordnete Ventilverschlussglied ist zwischen dem Ventilsitz und dem Eingang des Ventils angeordnet und über eine Verbindungsstange mit einem druckbetätigten Stellantrieb in Form eines Membranantriebs verbunden. Konzentrisch zu der Verbindungsstange ist eine Druckfeder angeordnet, die die Membran des Membranantriebs von dem Ventilgehäuse weg vorspannt und somit das Ventilverschlussglied über die Zugstange gegen den Ventilsitz drückt. Die Membran ist in einem Membranegehäuse untergebracht, das von der Membran in zwei Arbeitskammern unterteilt wird. Die erste nimmt die Druckfeder auf und ist mit dem Ausgang des Ventilgehäuses verbunden. Die zweite von der Membran in dem Membranegehäuse abgeteilte Kammer ist die Arbeitskammer. Diese ist über eine Wasservorlage mit einem Bypasskanal verbunden, der von dem Eingang des Ventilgehäuses zu dem Ausgang desselben führt. In diesem Bypasskanal ist ein elektrisch gesteuertes Ventil 20 angeordnet, das einen Steuerkanal bildet. Von diesem zweigt der zweite Teil des Bypasskanals ab. Dieser enthält eine Drossel, so dass sein Durchflusswiderstand geringer ist als der Durchflusswiderstand des übrigen Bypasskanals. Bei geöffnetem Pilotventil kommt in dem Bypasskanal eine Bypassströmung zu stande, die über die Wasservorlage einen Druck auf die Unterseite der Membran erzeugt und somit das Ventilverschlussglied von seinem Ventilsitz weg drückt. Sobald das Pilotventil schließt, bricht der Druck in dem Bypasskanal zusammen, wodurch die Druckbeaufschlagung der Membran weg fällt und die Druckfeder das Ventil schließt.

[0005] Bei diesem Aufbau sind die an ein Gassicherheitsventil zu stellenden Forderungen nur schwer zu erfüllen. Insbesondere die Druckbeaufschlagung der Membran auf beiden Seiten fordert erhöhten Aufwand für die Sicherstellung der Dichtigkeit des Membranstellantriebs.

[0006] Ein ähnliches Stellgerät ist aus der DE 43 28 617 C2 bekannt. Bei dieser ist das Ventilver-

schlussglied stromabwärtig zu dem Ventilsitz angeordnet. Zur Abdichtung zwischen dem Ventil und der Ventilspindel ist ein Faltenbalg vorgesehen. Die Steuerung des Stellgeräts erfolgt wiederum über einen Bypasskanal, dessen Besonderheit darin besteht, dass er über einen Volumenstromregler gespeist wird.

[0007] Dieses Konzept ist nicht als Gassicherheitsventil geeignet. Erhöhter Eingangsdruck führt, wenn er die Kraft von vorhandenen Schließfedern übersteigt, zum unerwünschten Öffnen des Ventils.

[0008] Weiter ist aus der DE 10 00 600 A1 ein Gasventil für Gasbrenner bekannt, das über ein elektrisches Pilotventil gesteuert ist. Dieses sitzt in einer Stellmembran eines Membranantriebs und verbindet beide Arbeitskammern miteinander bzw. druckentlastet eine der Arbeitskammern.

[0009] Bei diesem Membranantrieb sind beide Kammern gasgefüllt, wobei die außen liegende Kammer bei geschlossenem Ventil unter Eingangsdruck steht. Deshalb muss das Gehäuse des Membranantriebs vollständig auf den höchsten denkbaren Eingangsdruck ausgelegt sein.

[0010] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Pilot gesteuertes Gassicherheitsventil zu schaffen, das mit einfachen Mitteln eine hohe Sicherheit erreicht.

[0011] Diese Aufgabe wird mit dem Ventil nach Anspruch 25 1 gelöst:

Das erfindungsgemäße Ventil weist einen druckbetätigten Stellantrieb auf, der über eine Ausgleichsmembran von dem Innenraum des Gehäuses getrennt ist. Der einzige von dem Eingang des Ventils Gas zu dem Stellantrieb führende Kanal ist der Steuerkanal. Weitere Gasverbindungen sind nicht vorgesehen. In dem Steuerkanal sitzt das Pilotventil. Ist dieses geschlossen, kann auf keinem Weg von der Eingangsseite des Ventils her Gas in den Stellantrieb gelangen und diesen unter Druck setzen. Des Weiteren ist das Ventilverschlussglied auf der stromaufwärtige Seite des Ventilsitzes angeordnet, wobei es eine größere aktive Fläche aufweist als die Ausgleichsmembran. Dadurch wirkt eine Druckerhöhung an der Eingangsseite des Ventils bei geschlossenem Ventil Schließkraft vergrößernd, so dass das Ventil relativ leicht hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt.

[0012] Der Stellantrieb ist vorzugsweise als Membranantrieb ausgeführt. Dies ermöglicht die Erzeugung von hohen Stellkräften zur Überwindung auch kräftiger Schließfedern mit geringen Eingangsdrücken des Ventils. Kräftige Schließfedern wiederum gestatten die Erzielung einer hohen Gegendruckfestigkeit, was zu einer zur Einstufung des Gasventils in eine hohe Sicherheitsklasse erforderlich ist.

[0013] Die Membran teilt in ihrem Antriebsgehäuse eine Arbeitskammer ab. Vorzugsweise ist diese auf der der Ausgleichsmembran zugewandten Seite der Membran angeordnet. Jedoch weist die Membran eine größere aktive Fläche auf als die Ausgleichsmembran. Die Flächendifferenz ist dabei so bemessen, dass die bei Druckbeaufschlagung entstehende Differenzkraft die Vorspanneinrichtung, z. B. in Form einer Schließfeder überwinden kann.

[0014] Die Membran ist vorzugsweise als Doppelmembran ausgebildet, um die Arbeitskammer sicher nach außen abzudichten. Außerdem ergibt die Doppelmembran eine gute Radialführung, auch wenn sie als Rollmembran ausgebildet ist. Die einen kleineren Durchmesser aufweisende Ausgleichsmembran ist ebenfalls vorzugsweise als Rollmembran ausgebildet. Die Radialführung der Ventilspindel und des Ventilverschlussglieds kann somit durch die Ausgleichsmembran und die Membran des Stellantriebs erfolgen. Damit ist zwischen dem Stellantrieb und dem Ventilverschlussglied keine sonstige Radialführung, beispielsweise in Form einer Gleitbuchse oder dergleichen erforderlich, so dass die Axialbewegung des Ventilverschlussglieds

reibungsarm stattfinden kann.

[0015] Die zwischen der Ausgleichsmembran und der Membran des Stellantriebs vorhandene Arbeitskammer ist vorzugsweise über einen dauernd offenen Druckentlastungskanal mit der Ausgangsseite des Ventils verbunden. Damit wird nach Schließen des Pilotventils schnell jeder vorhandene Gasdruck in der Arbeitskammer abgebaut. Der Strömungswiderstand des Druckentlastungskanals ist jedoch größer als der des Steuerkanals bei offenem Pilotventil. Dadurch baut sich in der Arbeitskammer bei offenem Pilotventil ein Druck auf, obwohl der Entlastungskanal offen ist.

[0016] Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen, der Zeichnung oder der Beschreibung.

[0017] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 das erfindungsgemäße Ventil in einer schematisierten Schnittdarstellung,

[0019] Fig. 2 das Ventil nach Fig. 1 in einer schematisierten Darstellung und

[0020] Fig. 3 das Pilotventil in einer Prinzipdarstellung.

[0021] In Fig. 1 ist ein Ventil 1 veranschaulicht, das als Gassicherheitsventil zu verwenden ist. Das Ventil 1 weist ein Ventilgehäuse 2 mit einem Eingang 3 und einem Ausgang 4 auf und es umschließt einen Innenraum 5. Dieser ist durch eine Trennwand 6 unterteilt, die eine Durchgangsoffnung 7 aufweist, die als Ventilsitz 8 dient.

[0022] Dem kreisförmigen Ventilsitz 8 ist ein Ventilverschlussglied 9 zugordnet, das im Ruhezustand auf dem Ventilsitz 8 aufsitzt. Der Durchmesser der sich dabei ergebenden kreisförmigen Berührungsline ist zugleich der Durchmesser der aktiven Fläche A9 des Ventilverschlusglieds 9.

[0023] Das Ventilverschlussglied 9 ist von einer Ventilspindel 11 getragen, die sich durch das Ventilverschlussglied 9 hindurch erstreckt und axial beweglich gelagert ist. Dazu erstreckt sich ihr Ende in eine unterhalb des Ventilverschlussglieds 9 angeordnete endseitig verschlossene Buchse 12, in der sie mit reichlich Spiel sitzt.

[0024] Das Ventilgehäuse 2 ist an seiner oberhalb des Ventilsitzes 8 gelegenen Seite mit einer Öffnung versehen, in der eine untere Halbschale 14 eines Antriebsgehäuses 15 sitzt. Dieses gehört zu einem Stellantrieb 16 zur Betätigung der Ventilspindel 11 und des Ventilverschlussglieds 9. Die Halbschale 14 weist ein zentrales, koaxial zu der Ventilspindel 11 angeordnetes Rohrstück 17 auf, das eine Durchgangsoffnung 18 festlegt. An deren Wandung liegt eine als Ausgleichsmembran 19 dienende Rollmembran an, die den Innenraum 5 gegen den Stellantrieb 16 abdichtet. Dazu erstreckt sich die Ausgleichsmembran 19 ausgehend von einem verdickten äußeren Rand 21, der zwischen dem Ventilgehäuse 2 und der Halbschale 14 fest geklemmt ist, radial nach innen bis zu dem Rohrstück 17. Hier ist die Ausgleichsmembran 19 im Querschnitt u-förmig gewölbt, um mit ihrem einen Teil an der Wandung der Durchgangsoffnung 18 und mit ihrem anderen Teil an einer äußeren, zylindrischen Fläche eines Zwischenstückes 22 anzuliegen. Von dort ausgehend erstreckt sich die Ausgleichsmembran 19 wiederum radial nach innen und endet in einem verdickten Wulst 23. Dieser ist zwischen der Stirnseite des auf der Ventilspindel 11 sitzenden Zwischenstücks 22 und einem weiteren, auf der Ventilspindel 11 sitzenden Zwischenstück 24 fest geklemmt. Die beiden Zwischenstücke 22, 24 sind miteinander verschraubt. Der mittlere Durchmesser der Ausgleichsmembran 19 bestimmt die aktive Fläche A19 der Durchgangsmembran. Diese ist kleiner als die Fläche A9.

[0025] An dem oberen, von dem Ventilverschlussglied 9

abliegenden Ende der Ventilspindel 11 ist eine Membran 25 befestigt, die einen steifen Membranteller 26 enthält. Dieser ist von einem flexiblen Membrankörper 27 umgeben, der sich über beide Flachseiten des Membrantellers 26 erstreckt.

[0026] Der der Ausgleichsmembran 19 zugewandte Teil des Membrankörpers 27 weist dabei einen inneren verdickten, eine Zentralöffnung umgebenden Rand auf, der zwischen dem Zwischenstück 22 und dem Membranteller 26 fest geklemmt ist. Der auf der anderen Seite liegende Teil des Membrankörpers ist durchgehend ausgebildet, überwölbt dabei kuppelförmig einen mittleren Zentralabschnitt des Membrantellers 26 und ist von einer Druckscheibe 28 gegen den Membranteller 26 gedrückt. An dem äußeren Rand des Membrantellers 23 wölben sich zwei Membranabschnitte

[0027] 29, 31, zu dem äußeren Rand der Halbschale 14. Die Membranabschnitte 29, 31 sind dabei nach Art einer Rollmembran ausgebildet, wobei jedoch der als flache Scheibe ausgebildete Membranteller 26 keinen zylindrischen Rand aufweist. Zwischen den Membranabschnitten 29, 31 ist ein Luftpolster vorhanden. Die Membranabschnitte 29, 31 können Teil des gleichen Membrankörpers 27 und somit an dem Rand des Membrantellers 26 miteinander verbunden sein. Alternativ können sie auch separat, d. h. unter einander verbunden ausgebildet sein.

[0028] 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1211,

sen veranschaulicht. Das Magnetventil 46 ist geschlossen. An dem Eingang 3 steht Gasdruck an. Der Ausgang 4 ist hingegen drucklos, genauso der Zwischenraum 45, da er über den Entlastungskanal 47 mit dem Ausgang verbunden ist. Die Druckfedern 36 drücken das Ventilverschlussglied 9 gegen den Ventilsitz 8. Zusätzlich lastet Eingangsdruck auf dem Ventilverschlussglied 9 und drückt dieses gegen den Ventilsitz 8. Diese Zusatzkraft wird zum Teil von der gegen die Ausgleichsmembran 19 wirkenden Kraft kompensiert. Jedoch weist die Ausgleichsmembran 19 einen geringeren aktiven Durchmesser auf als das Ventilverschlussglied 9, so dass mit steigendem Eingangsdruck die Schließkraft des Ventilverschlussglieds 9 zunimmt. Die Zunahme ist jedoch wegen der teilweisen Kompensation durch die Ausgleichsmembran 19 eingeschränkt, wodurch die zur Überwindung dieser Schließkraft erforderliche Betätigungs kraft des Ventils 1 nicht zu groß wird. Dadurch kann der Stellantrieb 16 relativ klein dimensioniert werden und eine geringe An sprechzeit haben.

[0031] Zum Öffnen des Ventils 1 wird das Magnetventil 46 erregt, so dass die Ventilspindel 52 (Fig. 3) von dem Ventilsitz 51 abgehoben wird. Damit gelingt über den Steuerkanal 44 Gas in die Arbeitskammer 45. Zugleich beginnt Gas durch den Entlastungskanal 47 abzuströmen. Aufgrund dessen Strömungswiderstands staut sich jedoch das über den Steuerkanal 44 zuströmende Gas in der Arbeitskammer 45, so dass es zum Druckaufbau kommt. Der Druck wirkt sowohl gegen die Ausgleichsmembran 19 als auch gegen die Membran 25. Der aus der Arbeitskammer 45 heraus gegen die Ausgleichsmembran 19 wirkende Druck wird jedoch durch den aus dem Innenraum 5 heraus gegen die Ausgleichsmembran 19 wirkenden Druck kompensiert. Die Membran 25 weist außerdem eine größere aktive Fläche auf als das Ventilverschluss glied 9, so dass sie dieses gegen die Kraft des Gasdrucks und gegen die Kraft der Schließfeder 36 von dem Ventilsitz 8 abheben kann. Das Ventil 1 öffnet somit. Wie weit sich das Ventil öffnet, hängt von der Höhe des verfügbaren Eingangsdruckes ab. Möglich ist auch eine Lösung bei der ein Gasdruckwächter den Eingangsdruck überwacht und dessen elektrischer Schalter nur bei Vorhandensein eines minimalen notwendigen Gasdruckes den Steuerkreis des Pilotventils schließt. Damit ist sichergestellt, dass das Ventil entweder ganz auf oder ganz zu ist.

[0032] Wenn der Elektromagnet 54 des Magnetventils 46 entriegelt wird, schließt das Magnetventil 46. Somit kommt der Gaszustrom zu der Arbeitskammer 45 zum Erliegen. Der Druck baut sich damit durch den Gasabfluss über den Entlastungskanal 47 schnell ab. Mit dem eintretenden Druckabfall in der Arbeitskammer 45 fällt die auf die Membran 25 ausgeübte Druckkraft weg und die Schließfeder 36 drückt das Ventilverschluss glied wieder gegen den Ventilsitz 8. Das Ventil 1 ist somit wieder geschlossen.

[0033] Das Ventil 1 weist eine erhöhte Sicherheit gegen fehlerhaftes Öffnen oder offen bleiben auf:

[0034] Bei geschlossenem Magnetventil 46 wirkt der Gasdruck schließend auf den Ventilteller 9. Damit kann das Ventil in eine hohe Sicherheitsklasse eingestuft und beispielsweise als A-Ventil qualifiziert werden.

[0035] Die Ventilspindel 11 ist durch die Ausgleichsmembran 19 und die Membran 25 gewissermaßen schwimmend, äußerst reibungsarm gelagert. Die Gefahr der Verklemmung oder des Hängenbleibens in Offen-Position besteht somit nicht. Damit kann sicher gestellt werden, dass die Schließfeder 36 das Ventil 1 sicher schließt.

[0036] Bei geschlossenem Magnetventil 46 ist der Stellantrieb 16 gasfrei. Damit unterbindet ein schließendes Magnetventil 46 jeden Gasaustritt aus dem Stellantrieb 16, falls dieser defekt ist.

[0037] Ein insbesondere als Sicherheitsventil verwendbares Ventil 1 für brennbares Gas weist einen Membranstellantrieb auf, der über eine Rollmembran 19 gegen den Innenraum 5 des Ventilgehäuses 2 abgedichtet ist. Sowohl die Membran 25 als auch die Rollmembran 19 führen die Ventilspindel 11 in Radialrichtung. Der Stellantrieb 16 weist nur eine gasbeaufschlagte Arbeitskammer 45 auf, die zum Öffnen des Ventils mit Gas geflutet wird – seine andere Kammer 39 ist belüftet. Schließt das Magnetventil 46 ist die einzige Arbeitskammer 45 drucklos.

Patentansprüche

1. Ventil (1), insbesondere für brennbares Gas, mit einem einen Innenraum (5) umschließenden Ventilgehäuse (2), das einen Eingang (3), einen Ausgang (4) und einen Ventilsitz (8) aufweist, mit einem Ventilverschluss glied (9), das in dem Innenraum (5) angeordnet und zwischen dem Ventilsitz (8) und dem Eingang (3) angeordnet ist, mit einem druckbetätigten Stellantrieb (16), der mit dem Ventilverschluss glied (9) über ein Verbindungs glied (11) verbunden ist, mit einem elektrischen Pilotventil (46) das zur Steuerung des Stellantriebs (16) in einem Steuerkanal (44) angeordnet ist, der von einer Druckquelle (3) zu dem Stellantrieb (16) führt, mit einer Ausgleichsmembrane (19), die zwischen dem Verbindungs glied (11) und dem Gehäuse (2) angeordnet ist, um dieses gegen den Stellantrieb (16) abzudichten, deren aktive Fläche kleiner ist als die aktive Fläche des Ventilverschluss glieds (9).
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellantrieb (16) ein Membrane antrieb ist.
3. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellantrieb (16) ein Antriebsgehäuse (14, 34) aufweist, das mit dem Ventilgehäuse (2) verbunden ist und einen Durchgang (18) aufweist, durch den das Verbindungs glied (11) führt.
4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Antriebsgehäuse (14, 34) eine Membrane (25) vorgesehen ist, die mit dem Verbindungs glied (11) starr verbunden ist und die das Antriebsgehäuse (14, 34) zur Umgebung hin dicht abschließt.
5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Membrane (25) und der Ausgleichsmembrane (19) eine Arbeitskammer (45) gebildet ist, die mit dem Steuerkanal (44) verbunden ist.
6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Membrane (25) eine größere aktive Fläche aufweist als die Ausgleichsmembrane (19).
7. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Membrane (25) eine größere aktive Flächen aufweist als das Ventilverschluss glied (9).
8. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilverschluss glied (9) axial fest mit dem Verbindungs glied (11) verbunden ist.
9. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu dem Stellantrieb (16) eine Vorspanneinrichtung (36) gehört, die das Ventilverschluss glied (9) gegen den Ventilsitz (8) drückt.
10. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichsmembrane (19) eine Rollmembrane ist.
11. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Membrane (25) eine als Doppelmembrane ausgebildet ist, die ausgehend von einem zentralen Teller (26) zwei sich zu dem Antriebsgehäuse (14, 34) er-

DE 102 00 273 A 1

7

8

streckende Abschnitte (29, 31) aufweist, zwischen denen ein Luftpolster eingeschlossen ist.

12. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellantrieb () über einen Druckentlastungskanal (47) mit dem Ausgang (4) verbunden ist.

5

13. Ventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckentlastungskanal (47) einen größeren Strömungswiderstand aufweist als der Steuerkanal (44) bei offenem Pilotventil (46).

14. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Pilotventil (46) einen Magnetantrieb (53), eine von diesem betätigte Ventilspindel (11) und eine Vorspanneinrichtung (36) aufweist, die das Ventilverschlussglied (9) in Schließrichtung vorspannt.

10

15

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

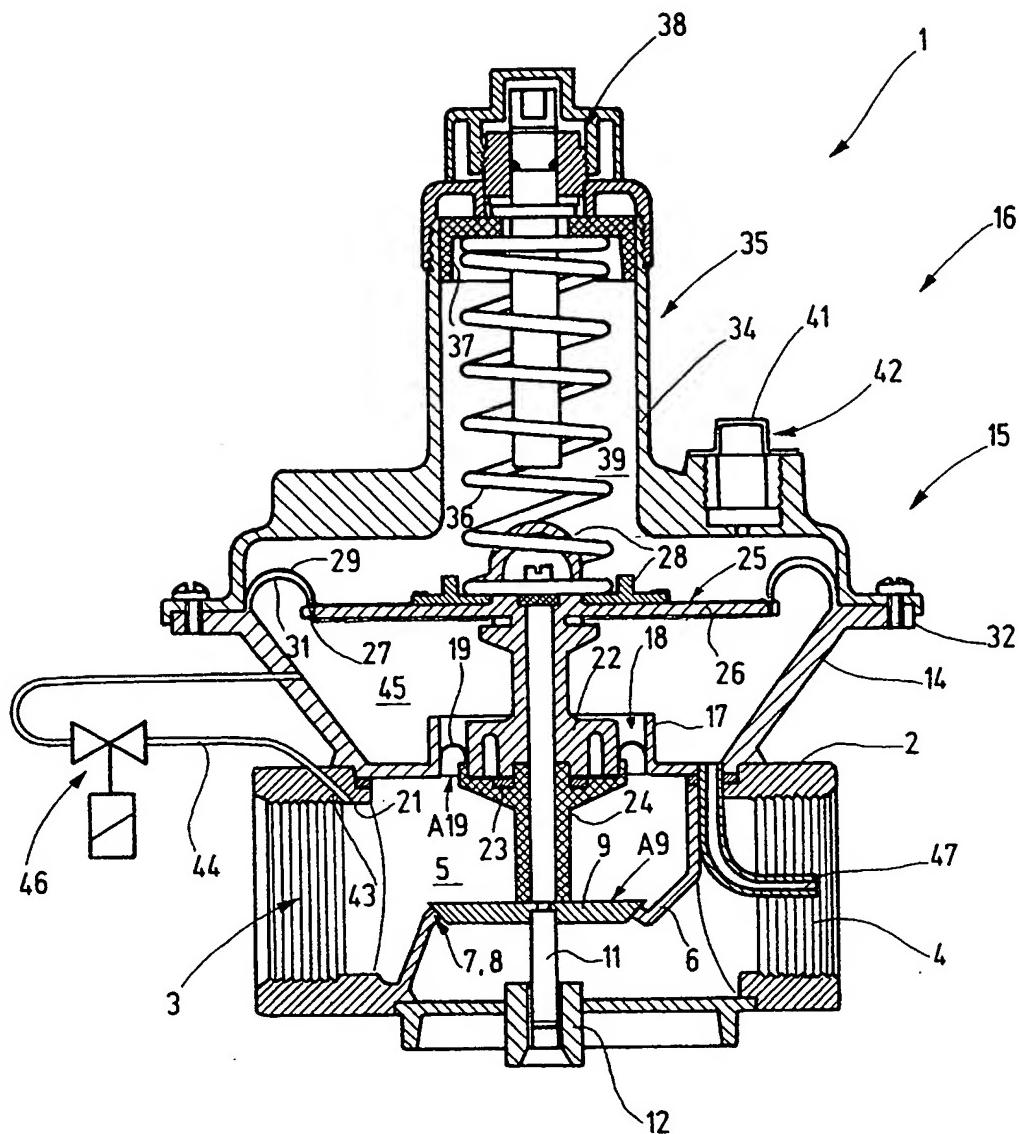


Fig.1

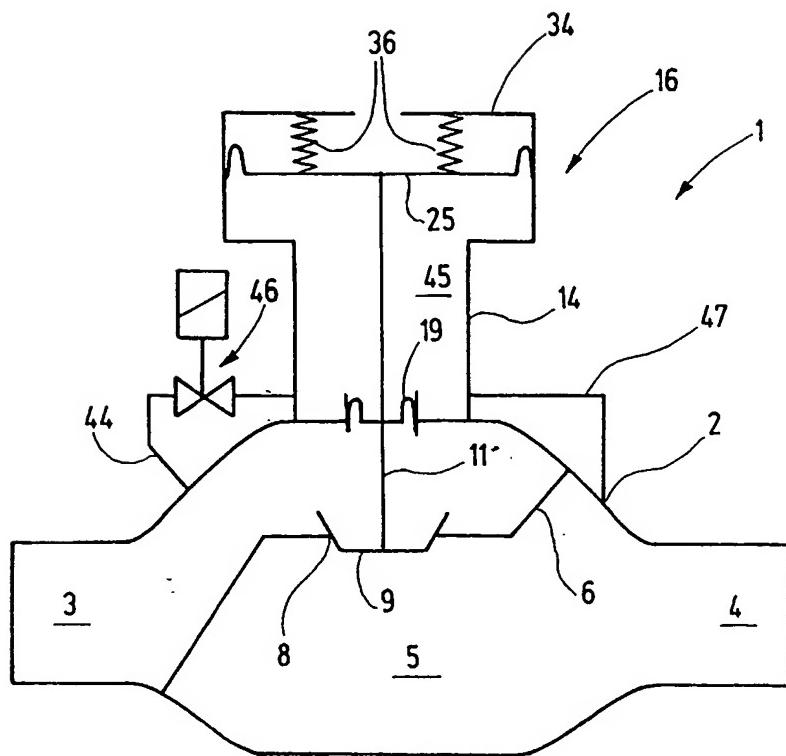


Fig.2

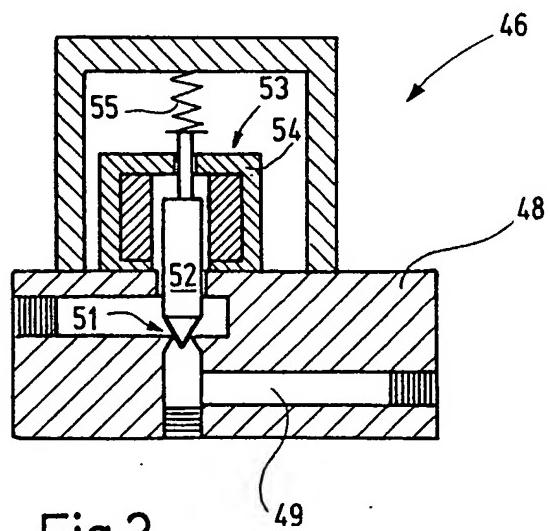


Fig.3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.